

DOCKET NO.: 256141US90PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Noriyuki TAOKA et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/02519

INTERNATIONAL FILING DATE: March 4, 2003

FOR: HONEYCOMB FILTER FOR PURIFYING EXHAUST GASES, AND EXHAUST GAS  
PURIFYING DEVICE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**  
**AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

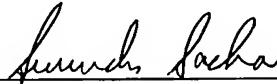
**COUNTRY**  
Japan

**APPLICATION NO**  
2002-057887

**DAY/MONTH/YEAR**  
04 March 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/02519. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori  
Attorney of Record  
Registration No. 47,301  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

**BEST AVAILABLE COPY**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

YASUTOMI, Yasuo  
Chuo BLDG.  
4-20, Nishinakajima 5-chome  
Yodogawa-ku  
Osaka-shi, Osaka 532-0011  
Japan

RECEIVED

JUN 3 0. 2003

YASUTOMI  
& Associates

Date of mailing (day/month/year) 18 June 2003 (18.06.03)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference IB892WO	
International application No. PCT/JP03/02519	International filing date (day/month/year) 04 March 2003 (04.03.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 04 March 2002 (04.03.02)
Applicant IBIDEN CO., LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
04 Marc 2002 (04.03.02)	2002-57887	JP	13 June 2003 (13.06.03)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.90.90

Authorized officer

Florliza DAYAO (Fax 338 9090)

Telephone No. (41-22) 338 8986

10/506438

Rec PCT/PTO 02 SEP 2004

PCT/JP03/02519

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

18.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-057887

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-057887 ]

出 願 人

Applicant(s):

イビデン株式会社

REC'D 13 JUN 2003

WIPO

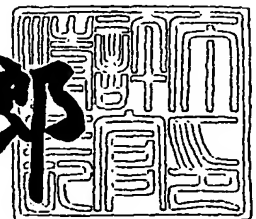
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3038775

【書類名】 特許願

【整理番号】 IB757

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C04B 33/00

【発明者】

    【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

    【氏名】 田岡 紀之

【特許出願人】

    【識別番号】 000000158

    【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100086586

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 安富 康男

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 033891

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0004108

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化用ハニカムフィルタ及び排気ガス浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の貫通孔が壁部を隔てて長手方向に並設された、多孔質セラミックからなる柱状体の前記貫通孔を隔てる壁部の一部又は全部が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成された排気ガス浄化用ハニカムフィルタであって、

前記貫通孔の前記長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、前記柱状体の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  であり、かつ、

前記貫通孔の内壁の J I S B 0 6 0 1 による面粗度  $R_a$  が、 $R_a \leq 100 \mu m$  であることを特徴とする排気ガス浄化用ハニカムフィルタ。

【請求項 2】 柱状体は、複数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束されて構成されている請求項 1 記載の排気ガス浄化用ハニカムフィルタ。

【請求項 3】 内燃機関の排気通路に接続するケーシング内に加熱手段とともに請求項 1 又は 2 記載の排気ガス浄化用ハニカムフィルタが設置された排気ガス浄化装置であって、

前記排気ガス浄化用ハニカムフィルタの再生処理を行う際に、前記加熱手段により加熱されたガスを、流入速度  $0.3 m/sec$  以上、酸素濃度 6 % 以上の条件で前記排気ガス浄化用ハニカムフィルタに流入させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排気ガス中のパーティキュレート等を除去するフィルタとして用いられる排気ガス浄化用ハニカムフィルタ、及び、該排気ガス浄化用ハニカムフィルタを用いた排気ガス浄化装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

バス、トラック等の車両や建設機械等の内燃機関から排出される排気ガス中に含有されるPM（粒子状物質、以下、パティキュレートという）が環境や人体に害を及ぼすことが最近問題となっている。

この排気ガスを多孔質セラミックを通過させ、排気ガス中のパティキュレートを捕集して、排気ガスを浄化することができるセラミックフィルタが種々提案されている。

## 【0003】

このようなセラミックフィルタとして、従来、一方向に多数の貫通孔が並設され、該貫通孔同士を隔てる隔壁がフィルタとして機能するようになっているハニカムフィルタが提案されている。即ち、このようなハニカムフィルタに形成された貫通孔は、排気ガスの入り口側又は出口側の端部のいずれかが充填材により目封じされ、一の貫通孔に流入した排気ガスは、必ず貫通孔を隔てる隔壁を通過した後、他の貫通孔から流出するようになっている。

## 【0004】

排気ガス浄化装置では、このような構成のハニカムフィルタが内燃機関の排気通路に設置され、内燃機関から排出された排気ガス中のパティキュレートは、このハニカムフィルタを通過する際に隔壁により捕捉され、排気ガスが浄化される。

## 【0005】

このような排気ガスの浄化作用に伴い、ハニカムフィルタの貫通孔を隔てる隔壁には、次第にパティキュレートが堆積し、目詰まりを起こして通気を妨げるようになる。このため、上記ハニカムフィルタでは、定期的にヒータ等の加熱手段を用いて加熱したガスを貫通孔内に流通させ、目詰まりの原因となっているパティキュレートを燃焼除去して再生する再生処理を施す必要がある。

## 【0006】

しかし、従来のハニカムフィルタの再生処理では、隔壁に堆積したパティキュレートを完全に燃焼除去することは難しく、また、このようなハニカムフィルタの再生処理を行うと、上記隔壁にはパティキュレートの金属成分として灰分（アッシュ）が残留する。通常、このアッシュは上記隔壁の略全面に均一な状態で残留

しているのであるが、従来のハニカムフィルタでは、上記アッシュは隔壁から剥がれにくく、ハニカムフィルタの再生処理において、貫通孔に流入してくるガスにより、上記アッシュを貫通孔内で殆ど移動させることができなかった（図9参照）。

なお、図9（a）は、このようなハニカムフィルタの長手方向に平行な断面を示した断面写真であり、（b）は、（a）に示したハニカムフィルタの断面の排気ガス流入側付近、中央部付近、及び、排気ガス流出側付近を拡大した部分拡大断面写真であり、（c）は、上記ハニカムフィルタの排気ガス流入側付近、中央部付近、及び、排気ガス流出側付近の、長手方向に垂直な断面の様子を示した部分拡大断面写真であるが、上記ハニカムフィルタでは、隔壁の略全面に白くアッシュが残留していることが確認できる。

#### 【0007】

そのため、従来のハニカムフィルタを用いた排気ガス浄化装置を用いてパーティキュレートの捕集を行うと、ハニカムフィルタの再生処理における再生効率が低いため、すぐに圧損が高くなり、頻繁にハニカムフィルタの再生処理を行う必要があった。

また、上記パーティキュレートの捕集と再生処理とを繰り返し行くと、ハニカムフィルタの隔壁の略全面に均一な状態で残留するアッシュの量がすぐに増加して当該アッシュによる隔壁の目詰まりが発生してしまう。すると、当該アッシュに起因したハニカムフィルタの再生処理後における初期の圧損が高くなってしまうため、上記アッシュを除去するための洗浄処理を頻繁に行う必要があった。

#### 【0008】

上記アッシュを除去するための洗浄処理は、通常、内燃機関の排気通路に設置した排気ガス浄化装置から上記ハニカムフィルタを取り外し、水洗や化学的処理等により行う必要があったため、従来の排気ガス浄化装置は、長期間にわたって連続して使用することができないものであった。

#### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、ハニカムフィル

タの再生処理において、壁部に堆積したパティキュレートを一略完全に燃焼除去することができ、また、再生処理後に壁部に残留したアッシュが剥がれやすいため、当該アッシュを貫通孔内で容易に移動させることができる排気ガス浄化用ハニカムフィルタ、及び、ハニカムフィルタの再生処理を繰り返して行っても、ハニカムフィルタの初期の圧損が高くなりにくく、長期間にわたって連続して使用することができる排気ガス浄化装置を提供することを目的とするものである。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタは、多数の貫通孔が壁部を隔てて長手方向に並設された、多孔質セラミックからなる柱状体の上記貫通孔を隔てる壁部の一部又は全部が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成された排気ガス浄化用ハニカムフィルタであって、

上記貫通孔の上記長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、上記柱状体の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  であり、かつ、上記貫通孔の内壁の J I S B 0 6 0 1 による面粗度  $R_a$  が、 $R_a \leq 100 \mu m$  であることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明の排気ガス浄化装置は、内燃機関の排気通路に接続するケーシング内に加熱手段とともに本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタが設置された排気ガス浄化装置であって、

上記排気ガス浄化用ハニカムフィルタの再生処理を行う際に、上記加熱手段により加熱されたガスを、流入速度  $0.3 \text{ m/sec}$  以上、酸素濃度 6 % 以上の条件で上記排気ガス浄化用ハニカムフィルタに流入させることを特徴とするものである。

以下、本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタ、及び、本発明の排気ガス浄化装置について図面を用いて説明する。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

まず、本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタについて説明する。



本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタは、多数の貫通孔が壁部を隔てて長手方向に並設された、多孔質セラミックからなる柱状体の上記貫通孔を隔てる壁部の一部又は全部が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成された排気ガス浄化用ハニカムフィルタであって、

上記貫通孔の上記長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、上記柱状体の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  であり、かつ、上記貫通孔の内壁の J I S B 0601 による面粗度  $R_a$  が、 $R_a \leq 100 \mu m$  であることを特徴とするものである。

【0013】

図1 (a) は、本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタ（以下、単に本発明のハニカムフィルタともいう）の一例を模式的に示した斜視図であり、(b) は、(a) に示したハニカムフィルタの A-A 線断面図である。

【0014】

図1 (a) に示したように、本発明のハニカムフィルタ 10 は、多数の貫通孔 11 が壁部 13 を隔てて長手方向に並設された多孔質セラミックからなる柱状体であり、壁部 13 の全部が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されている。

即ち、ハニカムフィルタ 10 に形成された貫通孔 11 は、図1 (b) に示したように、排気ガスの入り口側又は出口側のいずれかが充填材 12 により目封じされ、一の貫通孔 11 に流入した排気ガスは、必ず貫通孔 11 を隔てる壁部 13 を通過した後、他の貫通孔 11 から流出されるようになっている。

そして、本発明のハニカムフィルタ 10 に流入された排気ガス中に含まれるパーティキュレートは、壁部 13 を通過する際、壁部 13 で捕捉され、排気ガスが浄化されるようになっている。

【0015】

本発明のハニカムフィルタ 10 は、貫通孔 11 の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、ハニカムフィルタ 10 (柱状体) の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  の関係を有するものである。

上記  $L/l$  をこのような範囲にすることで、ハニカムフィルタ 10 の再生処理に

において、図示しない加熱手段により高温に加熱されたガスを、貫通孔11の内部に層流の状態で排気ガス流出側の端部にまで流通させることができるため、壁部13に堆積したパーティキュレートが排気ガス流入側から逐次的に燃焼させることができ、該パーティキュレートを略完全に燃焼除去することができる。

【0016】

上記 $L/1$ が60未満であると、貫通孔11の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ(1)が長くなりすぎるか、又は、ハニカムフィルタ10の長手方向の長さ(L)が短くなりすぎる。貫通孔11の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ(1)が長くなりすぎる場合、ハニカムフィルタ10における貫通孔11が大きなものとなり、ハニカムフィルタ10の再生処理において、貫通孔11の内部を流通するガスを層流状とすることができない。その結果、ハニカムフィルタ10の再生処理において、壁部13に堆積したパーティキュレートを排気ガス流入側端部から逐次的に燃焼させることができないため、パーティキュレートを完全に除去することができず、ハニカムフィルタの再生効率に劣り、頻繁にハニカムフィルタ10の再生処理を行う必要がある。また、ハニカムフィルタ10の長手方向の長さ(L)が短くなりすぎる場合、当然に壁部13の長手方向の長さが短くなる(即ち、濾過面積が小さくなる)ため、すぐにパーティキュレートによる目詰まりが発生し、やはり頻繁にハニカムフィルタ10の再生処理を行う必要がある。

【0017】

一方、上記 $L/1$ が500を超えると、貫通孔11の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ(1)が短くなりすぎるか、又は、ハニカムフィルタ10の長手方向の長さ(L)が長くなりすぎる。貫通孔11の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ(1)が短くなりすぎる場合、排気ガスが貫通孔11の内部を流通しにくく、ハニカムフィルタ10の排気ガス流入側部分にパーティキュレートが堆積してしまう。すると、ハニカムフィルタ10の再生処理時において、パーティキュレートの燃焼が排気ガス流入側でのみ発生し、ハニカムフィルタ10に熱応力に起因するクラックが発生してしまう。

また、ハニカムフィルタ10の長手方向の長さ(L)が長くなりすぎる場合、ハニカムフィルタ10の再生処理において、ハニカムフィルタ10の排気ガス流出

側を高温に加熱することができず、排気ガス流出側付近の壁部 13 に堆積したパティキュレートは燃焼除去することができない。すると、ハニカムフィルタ 10 の再生処理において、パティキュレートの燃焼が排気ガスの流入側から中央部付近までで発生し、ハニカムフィルタ 10 に熱応力に起因するクラックが発生してしまう。

【0018】

また、上記  $L/1$  は、 $100 \leq L/1 \leq 300$  であることが望ましい。より好適に、壁部 13 に堆積したパティキュレートを燃焼除去させることができるからである。

【0019】

また、貫通孔 11 の内壁の面粗度  $R_a$  は、 $R_a \leq 100 \mu m$  である。そのため、上記再生処理により壁部 13 に残留したアッシュが壁部 13 から剥がれやすくなっている。従って、上記再生処理において、層流の状態で流通する高温のガスにより、壁部 13 に堆積したアッシュを容易に移動させることができ、壁部 13 の全面に均一な状態でアッシュが残留することを防止することができる。

なお、上述した通り、従来のハニカムフィルタでは、壁部に残留したアッシュが剥がれにくいという問題があり、その原因についてはよく判らなかったが、本発明者らの研究により、壁部の内壁の面粗度  $R_a$  を  $R_a \leq 100 \mu m$  とすることで、上記壁部に残留したアッシュを剥がれやすくすることができることが判明した。

【0020】

貫通孔 11 の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100 \mu m$  を超えると、ハニカムフィルタ 10 の再生処理後に壁部 13 に堆積したアッシュが壁部 13 から剥離しにくく、上記再生処理において、貫通孔 11 の内部に流入してきた高温のガスによって上記アッシュが貫通孔 11 の排気ガス流出側へ移動することがない。そのため、上記アッシュが壁部 13 の全体に存在することとなり、ハニカムフィルタ 10 の再生処理を繰り返し行くと、ハニカムフィルタ 10 の初期の圧損がすぐに高くなり、長期間にわたって連続して使用することができなくなる。

【0021】

貫通孔 1 1 の内壁の面粗度  $R_a$  は、 $R_a \leq 50 \mu m$  であることが望ましい。ハニカムフィルタ 1 0 の再生処理において、貫通孔 1 1 に流入してきた層流状のガスにより、貫通孔 1 1 に堆積したアッシュを、より好適に壁部 1 3 から剥離させ、該アッシュを貫通孔 1 1 の内部で移動させることができるからである。

#### 【0022】

本発明のハニカムフィルタ 1 0 は多孔質セラミックからなるものである。

上記セラミックとしては特に限定されず、例えば、コージェライト、アルミナ、シリカ、ムライト等の酸化物セラミック、炭化ケイ素、炭化ジルコニウム、炭化チタン、炭化タンタル、炭化タングステン等の炭化物セラミック、及び、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化チタン等の窒化物セラミックを挙げることができるが、通常、コージェライト等の酸化物セラミックが使用される。安価に製造することができるとともに、比較的熱膨張係数が小さく、使用中に酸化されることがないからである。

#### 【0023】

また、本発明のハニカムフィルタ 1 0 の気孔率は特に限定されないが、40～80%程度であることが望ましい。気孔率が40%未満であると、ハニカムフィルタ 1 0 がすぐに目詰まりを起こすことがあり、一方、気孔率が80%を超えると、ハニカムフィルタ 1 0 の強度が低下して用意に破壊されることがある。

なお、上記気孔率は、例えば、水銀圧入法、アルキメデス法及び走査型電子顕微鏡 (SEM) による観測等、従来公知の方法により測定することができる。

#### 【0024】

また、ハニカムフィルタ 1 0 の平均気孔径は5～100  $\mu m$  程度であることが望ましい。平均気孔径が5  $\mu m$  未満であると、パーティキュレートが容易に目詰まりを起こすことがある。一方、平均気孔径が100  $\mu m$  を超えると、パーティキュレートが気孔を通り抜けてしまい、該パーティキュレートを捕集することができず、フィルタとして機能することができないことがある。

#### 【0025】

また、図 1 (b) に示した通り、ハニカムフィルタ 1 0 には、排気ガスを流通させるための多数の貫通孔 1 1 が壁部 1 3 を隔てて長手方向に並設されており、こ

の貫通孔 1 1 の入り口側又は出口側のいずれかが充填材 1 2 により目封じされている。

充填材 1 2 を構成する材料としては特に限定されず、例えば、上述したセラミックを挙げることかでき、特に、ハニカムフィルタ 1 0 を構成するセラミック材料と同様の材料であることが望ましい。熱膨張率を同じものとすることができるため、使用時や再生処理時における温度変化に起因するクラックの発生を防止することができるからである。

#### 【 0 0 2 6 】

ハニカムフィルタ 1 0 の大きさとしては特に限定されず、使用する内燃機関の排気通路の大きさ等を考慮して適宜決定される。

また、その形状としては、柱状であれば特に限定されず、例えば、円柱状、楕円柱状、角柱状等任意の形状を挙げることができるが、通常、図 1 に示したように円柱状のものがよく用いられる。

#### 【 0 0 2 7 】

また、本発明のハニカムフィルタにおいて、柱状体は、複数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束されて構成されていることが望ましい。上記柱状体が複数の多孔質セラミック部材に分割されているため、使用中に多孔質セラミック部材に作用する熱応力を低減させることができ、本発明のハニカムフィルタを非常に耐熱性に優れたものとすることができる。また、多孔質セラミック部材の個数を増減させることで自由にその大きさを調整することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 は、本発明のハニカムフィルタの別の一例を模式的に示した斜視図であり、図 3 ( a ) は、図 2 に示したハニカムフィルタを構成する多孔質セラミック部材の一例を模式的に示した斜視図であり、( b ) は、その B - B 線断面図である。

#### 【 0 0 2 9 】

図 2 に示したように、本発明のハニカムフィルタ 2 0 は、多孔質セラミック部材 3 0 が接着剤層 2 4 を介して複数個結束されてセラミックブロック 2 5 を構成し、このセラミックブロック 2 5 の周囲にシール材層 2 6 が形成されている。また

、この多孔質セラミック部材 3 0 は、図 3 に示したように、長手方向に多数の貫通孔 3 1 が並設され、貫通孔 3 1 同士を隔てる隔壁 3 3 がフィルタとして機能するようになっている。

#### 【0030】

即ち、多孔質セラミック部材 3 0 に形成された貫通孔 3 1 は、図 3 (b) に示したように、排気ガスの入り口側又は出口側の端部のいずれかが充填材 3 2 により目封じされ、一の貫通孔 3 1 に流入した排気ガスは、必ず貫通孔 3 1 を隔てる隔壁 3 3 を通過した後、他の貫通孔 3 1 から流出されるようになっている。

また、シール材層 2 6 は、ハニカムフィルタ 2 0 を内燃機関の排気通路に設置した際、セラミックブロック 2 5 の外周部から排気ガスが漏れ出すことを防止する目的で設けられているものである。

なお、図 3 (b) 中、矢印は排気ガスの流れを示している。

#### 【0031】

このような構成のハニカムフィルタ 2 0 が内燃機関の排気通路に設置され、内燃機関より排出された排気ガス中のパーティキュレートは、このハニカムフィルタ 2 0 を通過する際に隔壁 3 3 により捕捉され、排気ガスが浄化される。

このようなハニカムフィルタ 2 0 は、極めて耐熱性に優れ、再生処理等も容易であるため、種々の大型車両やディーゼルエンジン搭載車両等に使用されている。

#### 【0032】

なお、このような構造の本発明のハニカムフィルタ 2 0 においては、多孔質セラミック部材 3 0 の貫通孔 3 1 の最長辺の長さが、上述したハニカムフィルタ 1 0 における 1 となり、多孔質セラミック部材 3 0 の長手方向長さが、上述したハニカムフィルタ 1 0 における L となる。そして、本発明のハニカムフィルタ 2 0 においても、上記 1 と L とは、 $60 \leq L/1 \leq 500$  の関係を有し、かつ、貫通孔 3 1 の内壁の J I S B 0 6 0 1 による面粗度 R a が、 $R a \leq 100 \mu m$  となる。

#### 【0033】

多孔質セラミック部材 3 0 の材料としては特に限定されず、上述したセラミック材料と同様の材料を挙げることができるが、これらのなかでは、耐熱性が大きく

、機械的特性に優れ、かつ、熱伝導率も大きい炭化ケイ素が望ましい。

【 0 0 3 4 】

また、多孔質セラミック部材 3 0 の気孔率及び平均気孔径は、上記図 1 を用いて説明した本発明のハニカムフィルタ 1 0 と同様の気孔率及び平均気孔径を挙げることができる。

【 0 0 3 5 】

このような多孔質セラミック部材 3 0 を製造する際に使用するセラミックの粒径としては特に限定されないが、後の焼成工程で収縮が少ないものが望ましく、例えば、0. 3 ～ 5 0  $\mu$  m 程度の平均粒径を有する粉末 1 0 0 重量部と、0. 1 ～ 1. 0  $\mu$  m 程度の平均粒径を有する粉末 5 ～ 6 5 重量部とを組み合わせたものが望ましい。上記粒径のセラミック粉末を上記配合で混合することで、多孔質セラミック部材 3 0 を製造することができるからである。

【 0 0 3 6 】

接着剤層 2 4 を構成する材料としては特に限定されず、例えば、無機バインダー、有機バインダー、無機繊維及び無機粒子からなるもの等を挙げることができる。

【 0 0 3 7 】

上記無機バインダーとしては、例えば、シリカゾル、アルミナゾル等を挙げることができる。これらは、単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。上記無機バインダーのなかでは、シリカゾルが望ましい。

【 0 0 3 8 】

上記有機バインダーとしては、例えば、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等を挙げることができる。これらは、単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。上記有機バインダーのなかでは、カルボキシメチルセルロースが望ましい。

【 0 0 3 9 】

上記無機繊維としては、例えば、シリカーアルミナ、ムライト、アルミナ、シリカ等のセラミックファイバー等を挙げることができる。これらは、単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。上記無機繊維のなかでは、シリカーアルミ

ナファイバーが望ましい。

【0040】

上記無機粒子としては、例えば、炭化物、窒化物等を挙げることができ、具体的には、炭化珪素、窒化珪素、窒化硼素等からなる無機粉末又はウイスキー等を挙げることができる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。上記無機粒子のなかでは、熱伝導性に優れる炭化珪素が望ましい。

【0041】

図2に示したハニカムフィルタ20では、セラミックブロック25の形状は円柱状であるが、本発明のハニカムフィルタにおいては、セラミックブロックの形状は円柱状に限定されることはなく、例えば、楕円柱状や角柱状等任意の形状のものを挙げることができる。

【0042】

また、セラミックブロック25の外周には、セラミックブロック25の外周から排気ガスが流出することを防止する目的でシール材層26が形成されており、このようなシール材層26の材料としては特に限定されず、例えば、上述した接着剤層24と同様の材料を挙げることができる。

【0043】

シール材層26の厚さとしては特に限定されず、例えば、0.3～1.0mm程度であることが望ましい。0.3mm未満であると、セラミックブロック25の外周から排気ガスが漏れ出す場合があり、一方、1.0mmを超えると、排気ガスの漏れ出しは十分に防止することができるものの、経済性に劣るものとなる。

【0044】

また、本発明のハニカムフィルタの気孔中には、排気ガス中のCO、HC及びNO<sub>x</sub>等を浄化することができる触媒が担持されていてもよい。

このような触媒が担持されていることで、本発明のハニカムフィルタは、排気ガス中のパーティキュレートを捕集するフィルタとして機能するとともに、排気ガスに含有される上記CO、HC及びNO<sub>x</sub>等を浄化するための触媒コンバータとして機能することができる。

【0045】



上記触媒としては、例えば、白金、パラジウム、ロジウム等の貴金属を挙げることができる。この貴金属からなる触媒は、所謂、三元触媒であり、このような三元触媒が担持された本発明のハニカムフィルタは、従来公知の触媒コンバータと同様に機能するものである。従って、ここでは、本発明のハニカムフィルタが触媒コンバータとしても機能する場合の詳しい説明を省略する。

但し、本発明のハニカムフィルタに担持させることができる触媒は、上記貴金属に限定されることはなく、排気ガス中のCO、HC及びNO<sub>x</sub>等を浄化することができる触媒であれば、任意のものを担持させることができる。

#### 【0046】

以上、説明したように、本発明のハニカムフィルタは、貫通孔の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ $l$  (mm) と、ハニカムフィルタ (柱状体) の長手方向の長さ $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$ であり、かつ、貫通孔の内壁のJIS B 0601に規定する面粗度 $R_a$ が $100 \mu m$ 以下である。

従って、本発明のハニカムフィルタは、その再生処理において、貫通孔の内部に加熱手段により加熱されたガスを層流の状態で流入させることができ、上記貫通孔の内壁に堆積したパーティキュレートを、排気ガス流入側から逐次的に燃焼させることができ、該パーティキュレートを略完全に燃焼除去することができる。

また、本発明のハニカムフィルタでは、面粗度 $R_a$ が $100 \mu m$ 以下であるため、上記ハニカムフィルタの再生処理後に壁部に残留するアッシュが剥がれやすくなっている。そのため、上記ハニカムフィルタの再生処理において、貫通孔の内部に流入される層流状の高温のガスによって、上記アッシュを貫通孔内で容易に移動させることができ、壁部の全面に均一な状態でアッシュが残留することを防止することができる。

#### 【0047】

次に、本発明の排気ガス浄化装置について説明する。

本発明の排気ガス浄化装置は、内燃機関の排気通路に接続するケーシング内に加熱手段とともに本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタが設置された排気ガス浄化装置であって、

上記排気ガス浄化用ハニカムフィルタの再生処理を行う際に、上記加熱手段によ

り加熱されたガスを、流入速度  $0.3 \text{ m/sec}$  以上、酸素濃度 6 % 以上の条件で上記排気ガス浄化用ハニカムフィルタに流入させることを特徴とするものである。

#### 【0048】

図4は、本発明の排気ガス浄化装置の一例を模式的に示した断面図である。

図4に示したように、本発明の排気ガス浄化装置100は、主に、上述した本発明のハニカムフィルタ20、ハニカムフィルタ20の外方を覆うケーシング130、ハニカムフィルタ20とケーシング130との間に配置された保持シール材120、及び、ハニカムフィルタ20の排気ガス流入側に設けられた加熱手段110から構成されており、ケーシング130の排気ガスが導入される側の端部には、エンジン等の内燃機関に連結された導入管140が接続されており、ケーシング130の他端部には、外部に連結された排出管150が接続されている。なお、図4中、矢印は排気ガスの流れを示している。

また、図4において、ハニカムフィルタは図2に示したハニカムフィルタ20を用いているが、本発明の排気ガス浄化装置において用いるハニカムフィルタは、図1に示したハニカムフィルタ10であってもよい。

#### 【0049】

このような構成からなる本発明の排気ガス浄化装置100では、エンジン等の内燃機関から排出された排気ガスは、導入管140を通過してケーシング130内に導入され、ハニカムフィルタ20の貫通孔31から隔壁33を通過してこの隔壁33でパーティキュレートが捕集されて浄化された後、排出管150を通過して外部へ排出されることとなる。

#### 【0050】

本発明の排気ガス浄化装置100では、このようにして排気ガスの浄化を行うのであるが、ハニカムフィルタ20の隔壁33に大量のパーティキュレートが堆積し、圧損が高くなると、ハニカムフィルタ20の再生処理が行われる。

上記再生処理では、加熱手段110を用いて加熱されたガスをハニカムフィルタ20の貫通孔31の内部へ流入させることで、ハニカムフィルタ20を加熱し、壁部13に堆積したパーティキュレートを燃焼除去させるのである。

加熱手段110により加熱されるガスとしては、例えば、エンジン等の内燃機関から排出される排気ガスや空気等を挙げることができる。

#### 【0051】

本発明の排気ガス浄化装置100では、上記再生処理において、加熱手段110により加熱されたガスを、流入速度 $0.3\text{ m/sec}$ 以上、酸素濃度6%以上の条件でハニカムフィルタ20に流入させる。

本発明のハニカムフィルタ20は、上述した通り、その再生処理において、隔壁33に堆積したパーティキュレートを略完全に燃焼除去させることができるとともに、再生処理後に隔壁33に残留したアッシュが剥がれやすい状態となっている。このようなハニカムフィルタ20を用いた本発明の排気ガス浄化装置100では、ハニカムフィルタ20の再生処理において、上述したような条件で加熱手段110により加熱された高温のガスをハニカムフィルタ20に流入させるため、ハニカムフィルタ20の隔壁33の略全面に均一な状態で残留したアッシュを貫通孔31の排気ガス流出側へ移動させ、この部分に堆積するようにすることができると考えられる。

その結果、隔壁33の排気ガス流出側以外の部分には、アッシュが殆ど存在しないこととなり、隔壁33の濾過可能領域を長期間にわたって広く確保することができ、ハニカムフィルタ20のパーティキュレートの捕集と再生処理とを繰り返し行っても、ハニカムフィルタ20の初期の圧損が高くなりにくくなり、長期間にわたって連続して使用することができる。

#### 【0052】

上記ガスを、流入速度 $0.3\text{ m/sec}$ 以上、酸素濃度6%以上の条件でハニカムフィルタ20に流入させるには、上記ガスとして排気ガスを使用する場合、例えば、導入管140の途中又はケーシング130の排気ガス流入側端面近傍等に、排気ガスの流速及び酸素濃度を調整することができる装置を取り付け、該装置を用いて排気ガスを、流入速度を $0.3\text{ m/sec}$ 以上、酸素濃度6%以上の条件でハニカムフィルタ20に流入させる。

また、上記ガスとして空気を使用する場合、例えば、導入管140の途中又はケーシング130の排気ガス流入側端部近傍に、ポンプ等を設け、該ポンプを用い

て空気を、流入速度  $0.3 \text{ m/sec}$  以上、酸素濃度  $6\%$  以上の条件でハニカムフィルタ 20 に流入させる。

【0053】

上記ガスの流入速度が  $0.3 \text{ m/sec}$  未満であると、上記再生処理後を経ることで隔壁 33 に残留したアッシュを、貫通孔 31 の排気ガス流出側にまで移動させることができなかつたり、上記再生処理において、排気ガス流出側の隔壁 33 に堆積したパーティキュレートを燃焼させることができず、再生不良を起こしたりする。また、上記ガスの酸素濃度が  $6\%$  未満であると、隔壁 33 に堆積したパーティキュレートを燃焼させることが困難となる。

【0054】

加熱手段 110 は、上述した通り、ハニカムフィルタ 20 の再生処理において、隔壁 33 に堆積したパーティキュレートを燃焼除去させるために、貫通孔 31 の内部に流入させるガスを加熱するために設けられており、このような加熱手段 110 としては特に限定されず、例えば、電気ヒータやバーナー等を挙げることができる。

【0055】

また、本発明の排気ガス浄化装置では、図 4 に示したように、ハニカムフィルタ 20 の排気ガス流入側に設けた加熱手段 110 によりハニカムフィルタ 20 を加熱するような方式であってもよく、例えば、ハニカムフィルタに酸化触媒を担持させ、この酸化触媒を担持したハニカムフィルタに炭化水素を流入させることで、上記ハニカムフィルタを発熱させる方式であってもよく、また、ハニカムフィルタの排気ガス流入側に酸化触媒を配置し、該酸化触媒の排気ガス流入側に炭化水素を供給することで、上記酸化触媒を発熱させ、上記ハニカムフィルタを加熱する方式であってもよい。

酸化触媒と炭化水素との反応は、発熱反応であるので、この反応時に発生する多量の熱を利用することにより、排気ガスの浄化と並行して、ハニカムフィルタの再生を行うことができる。なお、このような場合であっても、上記再生処理において、ハニカムフィルタに流入させるガスは、流速が  $0.3 \text{ m/sec}$  以上、酸素濃度が  $6\%$  以上である必要がある。

## 【0056】

保持シール材120を構成する材料としては特に限定されず、例えば、結晶質アルミナ繊維、アルミナ-シリカ繊維、シリカ繊維等の無機繊維や、これらの無機繊維を一種以上含む繊維等を挙げることができる。

また、保持シール材120には、アルミナ及び／又はシリカが含有されていることが望ましい。保持シール材120の耐熱性及び耐久性が優れたものとなるからである。特に、保持シール材120は、50重量%以上のアルミナが含有されていることが望ましい。900～950℃程度の高温下であっても、弾性力が高くなり、ハニカムフィルタ10を保持する力が高まるからである。

## 【0057】

また、保持シール材120には、ニードルパンチ処理が施されていることが望ましい。保持シール材120を構成する繊維同士が絡み合い、弾性力が高くなり、ハニカムフィルタ20を保持する力が向上するからである。

## 【0058】

保持シール材120の形状としては、ハニカムフィルタ20の外周に被覆することができる形状であれば特に限定されず、任意の形状を挙げることができるが、図5に示したような形状であることが望ましい。

図5は、保持シール材の一例を模式的に示した平面図である。

図5に示したように、保持シール材120は、平面視長方形の基材部121と、基材部121の一方の短辺に形成された凸部122と、基材部121の他の短辺に形成された凹部123とから構成されている。

## 【0059】

保持シール材120の大きさとしては特に限定されず、ハニカムフィルタ20の大きさに合わせて適宜調整されるが、基材部121の長辺の長さは、ハニカムフィルタ20の外周の長さと同じであることが望ましい。ハニカムフィルタ20の外周に被覆された状態で保持シール材120に隙間が形成されないようにするためである。

また、基材部121の短辺の長さは、ハニカムフィルタ20の全長と略同様であることが望ましい。ハニカムフィルタ20の保持安定性が優れたものとなるから

である。

【0060】

また、凸部122と凹部123とは、保持シール材120をハニカムフィルタ20の外周に被覆された状態で、丁度嵌合される大きさ及び位置に形成されている。

保持シール材120をこのような形状とすることで、ハニカムフィルタ20の外径公差や、保持シール材120の巻き方による差を調整することができるとともに、ハニカムフィルタ20の外周で保持シール材120にズレが発生することを防止することができる。

【0061】

なお、本発明の排気ガス浄化装置における保持シール材の形状は、図5に示した保持シール材120のような形状に限定されることはなく、例えば、平面視板状や、平面視長方形の基材部の両端に、複数の凸部及び複数の凹部が形成された形状等任意の形状を挙げることができる。

【0062】

ケーシング130の材質としては特に限定されず、例えば、ステンレス等を挙げることができる。

また、その形状は特に限定されず、図6(a)に示したケーシング41のような筒状であってもよく、(b)に示したケーシング42のような筒をその軸方向に2分割した2分割シェル状であってもよい。

【0063】

また、ケーシング130の大きさは、ハニカムフィルタ10を、保持シール材120を介して内部に設置することができるよう適宜調整される。そして、図4に示したように、ケーシング130の一端面には、排気ガスを導入させる導入管140が接続され、他端面には、排気ガスを排出させる排出管150が接続されるようになっている。

【0064】

このように、本発明の排気ガス浄化装置は、上述した本発明のハニカムフィルタを用いるとともに、ハニカムフィルタの再生処理において、加熱手段により加熱

させたガスを流入速度 $0.3\text{ m/sec}$ 以上、酸素濃度 $6\%$ 以上の条件で上記ハニカムフィルタに流入させるものである。

そのため、本発明の排気ガス浄化装置を用いてハニカムフィルタの再生処理を行うと、ハニカムフィルタの壁部の略全面に均一な状態で残留したアッシュを貫通孔の排気ガス流出側へ移動させ、この部分に堆積するようにすることができる。その結果、壁部の排気ガス流出側以外の部分には、アッシュが殆ど存在しないこととなり、壁部の濾過可能領域を長期間にわたって広く確保することができ、ハニカムフィルタのパティキュレートの捕集と再生処理とを繰り返し行っても、ハニカムフィルタの初期の圧損が高くなりにくく、長期間にわたって連続して使用することができる。

#### 【0065】

次に、本発明のハニカムフィルタ、及び、本発明の排気ガス浄化装置の製造方法の一例について説明する。

#### 【0066】

まず、本発明のハニカムフィルタの製造方法について説明する。

本発明のハニカムフィルタの構造が図1に示したような、その全体が一の焼結体から構成されたものである場合、まず、上述したようなセラミックを主成分とする原料ペーストを用いて押出成形を行い、図1に示したハニカムフィルタ10と略同形状のセラミック成形体を作製する。

#### 【0067】

上記押出成形では、押出成形機の先端部分に設けられ、多数の細孔が形成された金属製のダイスから上記原料ペーストを連続的に押し出し、所定の長さで切断することで上記セラミック成形体を作製するのであるが、本発明のハニカムフィルタを製造するには、上記ダイスに形成された細孔の壁面に研磨処理等を施しておく、その面粗度 $R_a$ が $100\mu\text{m}$ 以下となるように調整しておく。

上記ダイスの細孔の壁面は、押出成形において原料ペーストが直接接触する部分であり、この壁面の面粗度が大きなものとなっていると、作製するセラミック成形体の貫通孔となる開口の内壁の面粗度が大きなものとなってしまう、後工程を経て製造する本発明のハニカムフィルタの貫通孔の内壁の面粗度 $R_a$ が $100\mu$

mを超えるものになってしまう。

なお、上記原料ペーストの粘度、各材料の粒径、配合比等を調整することによっても、製造するハニカムフィルタの貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  を  $100\mu\text{m}$  以下に調整することも可能である。

【0068】

また、上記セラミック成形体の長手方向の長さ ( $L'$  (mm)) は、該セラミック成形体の貫通孔となる開口の最長辺の長さ ( $l'$  (mm)) に合わせて決定されるが、具体的には、上記  $L'$  と  $l'$  とが、 $60 \leq L' / l' \leq 500$  となるように  $L'$  を調整する。

このようにセラミック成形体の長手方向の長さ  $L'$  を調整することで、製造する本発明のハニカムフィルタの、貫通孔の長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、ハニカムフィルタ (柱状体) の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L / l \leq 500$  の関係を有するものとすることができる。

【0069】

次に、上記セラミック成形体に所定の条件で脱脂、焼成を行うことにより、多孔質セラミックからなり、その全体が一の焼結体から構成されたハニカムフィルタを製造する。

なお、上記原料ペーストの組成、セラミック成形体の脱脂及び焼成の条件等は、従来から多孔質セラミックからなるハニカムフィルタを製造する際に用いられている条件を適用することができる。

【0070】

また、本発明のハニカムフィルタの構造が、図2に示したような、多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束されて構成されたものである場合、まず、上述したセラミックを主成分とする原料ペーストを用いて押出成形を行い、図3に示した多孔質セラミック部材30のような形状の生成形体を作製する。

なお、上記押出成形は、上述した一の焼結体からなるハニカムフィルタにおける押出成形と同様の条件で行う。ただし、上記生成形体を作製する場合に使用するダイスは、その形状及び細孔の配置等が、上述した一の焼結体からなるハニカムフィルタを製造する際に使用するダイスと異なる。



## 【 0 0 7 1 】

次に、上記生成形体に所定の条件で脱脂、焼成を行うことにより、複数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された多孔質セラミック部材を製造する。

## 【 0 0 7 2 】

次に、図 7 に示したように、多孔質セラミック部材 3 0 が斜めに傾斜した状態で積み上げることができるように、断面 V 字形状に構成された台 8 0 の上に、多孔質セラミック部材 3 0 を傾斜した状態で載置した後、上側を向いた 2 つの側面 3 0 a、3 0 b に、接着剤層 2 4 となるペースト状の接着剤を均一な厚さで塗布して接着層 8 1 を形成し、この接着層 8 1 の上に、順次他の多孔質セラミック部材 3 0 を積層する工程を繰り返し、所定の大きさの角柱状の多孔質セラミック部材 3 0 の積層体を作製する。

## 【 0 0 7 3 】

次に、この多孔質セラミック部材 3 0 の積層体を加熱して接着層 8 1 を乾燥、固化させて接着剤層 2 4 とし、その後、例えば、ダイヤモンドカッター等を用いて、その外周部を図 2 に示したような形状に切削することで、セラミックブロック 2 5 を作製する。

## 【 0 0 7 4 】

そして、セラミックブロック 2 5 の外周にシール材層 2 6 を形成することで、多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束されて構成されたハニカムフィルタを製造することができる。

なお、上記原料ペースト、接着剤及びシール材ペーストの組成、生成形体の脱脂及び焼成の条件等は、従来から多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束されて構成されたハニカムフィルタを製造する際に用いられている条件等を適用することができる。

## 【 0 0 7 5 】

このようにして製造したハニカムフィルタはいずれも柱状であり、その構造は、多数の貫通孔が壁部を隔てて並設されている。

ただし、ハニカムフィルタが、図 1 に示したような、その全体が一の焼結体からなる構造である場合、多数の貫通孔を隔てる壁部は、その全体が粒子捕集用フィ

ルタとして機能するのに対し、ハニカムフィルタが、図2に示したような、多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束された構造である場合、多数の貫通孔を隔てる壁部は、多孔質セラミック部材を構成する隔壁と、当該多孔質セラミック部材を結束する接着剤層とからなるため、その一部、即ち、多孔質セラミック部材の接着剤層と接していない隔壁部分が粒子捕集用フィルタとして機能する。

#### 【0076】

次に、本発明の排気ガス浄化装置の製造方法について説明する。

本発明の排気ガス浄化装置を製造するには、まず、上述した本発明のハニカムフィルタの外周に被覆する保持シール材を作製する。

上記保持シール材を作製するには、まず、結晶質アルミナ繊維、アルミナ-シリカ繊維、シリカ繊維等の無機繊維や、これらの無機繊維を一種以上含む繊維等を用いて無機質マット状物（ウェブ）を形成する。

また、上記無機質マット状物を形成する方法としては特に限定されず、例えば、上述した繊維等を、接着剤を含んだ溶液中に分散させ、紙を作る抄紙機等を利用して無機質マット状物を形成する方法等を挙げることができる。

#### 【0077】

また、上記無機質マット状物にニードルパンチ処理を施すことが望ましい。ニードルパンチ処理を施すことにより、繊維同士を絡み合わせることができ、弾性力が高く、ハニカムフィルタを保持する力に優れる保持シール材を作製することができるからである。

#### 【0078】

その後、上記無機質マット状物に切断加工を施して、例えば、図5に示したような形状の保持シール材を作製する。

#### 【0079】

次に、本発明のハニカムフィルタの外周に上記保持シール材を被覆し、該保持シール材を固定する。

上記保持シール材を固定する手段としては特に限定されず、例えば、接着剤で貼着したり、紐状体で縛る手段等を挙げることができる。また、特別な手段で固定

をせず、ハニカムフィルタに被覆しただけの状態、次の工程に移行しても差し支えない。なお、上記紐状体は、熱で分解する材料であってもよい。ケーシング内にハニカムフィルタを設置した後であれば、紐状体が熱により分解してもハニカムフィルタはケーシング内に設置されているので、保持シール材が剥がれてしまうことはないからである。

#### 【0080】

次に、上記工程を経たハニカムフィルタをケーシング内に設置する。

なお、上記ケーシングの材料、形状及び構成等については、上述した通りであるのでここでは、その説明を省略する。

#### 【0081】

ハニカムフィルタを、ケーシング内に設置する方法としては、上記ケーシングが筒状のケーシング41である場合（図6（a））、例えば、保持シール材が被覆されたハニカムフィルタをその一端面から押し込み、所定の位置に設置した後、導入管、配管及び排出管等と接続するための端面を、ケーシング41の両端部に形成する方法を挙げることができる。なお、ケーシング41は有底の筒状であってもよい。

この際、固定したハニカムフィルタが容易に移動しないように、かなりの力を加えた状態で、ようやく押し込むことができる程度に、保持シール材の厚さ、ハニカムフィルタの大きさ、ケーシング41の大きさ等を調整する必要がある。

#### 【0082】

また、図6（b）に示したように、上記ケーシングの形状が2分割シェル状のケーシング42である場合には、例えば、ハニカムフィルタを半筒状の下部シェル42b内の所定箇所に設置した後、上部固定部53に形成した貫通孔43aと、下部固定部44に形成した貫通孔44aとが丁度重なるように、半筒状の上部シェル42aを下部シェル42bの上に載置する。そして、ボルト45を貫通孔43a、44aに挿通しナット等で固定することで、上部シェル42aと下部シェル42bとを固定する。そして、導入管、配管及び排出管等と接続するための開口を有する端面を、ケーシング42の両端部に形成する方法を挙げることができる。この場合にも、固定したハニカムフィルタが移動しないように、保持シール

材の厚さ、ハニカムフィルタの大きさ、ケーシング 4 2 の大きさ等を調整する必要がある。

【 0 0 8 3 】

この 2 分割シェル状のケーシング 4 2 は、内部に設置したハニカムフィルタの取替えが、筒状のケーシング 4 1 よりも容易である。

【 0 0 8 4 】

次に、本発明のハニカムフィルタの再生処理を行う際に、ハニカムフィルタの貫通孔内に流入させるガスを加熱するための加熱手段を設ける。

上記加熱手段としては特に限定されず、例えば、電気ヒータやバーナー等を挙げることができる。

また、上記加熱手段は、通常、ケーシング内に設置したハニカムフィルタの排気ガス流入側の端面近傍に設ける。

【 0 0 8 5 】

次に、本発明のハニカムフィルタと加熱手段とを内部に設置したケーシングを内燃機関の排気通路に接続する。

具体的には、上記ケーシングの加熱手段が設けられた側の端面をエンジン等の内燃機関に連結された導入管に接続し、他端面を外部へ連結された排出管に接続する。

そして、上記導入管の途中や、ケーシングの排気ガス流入側付近に、ハニカムフィルタの再生処理を行う際に使用するガスを、上記ハニカムフィルタに流入させるためのポンプ等を設ける。

このようなポンプ等を設けることで、ハニカムフィルタの再生処理を行う際に、上記加熱手段により加熱されたガスを、流入速度  $0.3 \text{ m/s}$  以上、酸素濃度 6 % 以上の条件で、上記ハニカムフィルタに流入させることができる。

また、上記ポンプ等設ける代わりに、エンジン等の内燃機関から排出される排気ガスの流入速度、及び、酸素濃度を調整することができる装置等を導入管の途中やケーシングの排気ガス流入側端面近傍に設けてもよい。

【 0 0 8 6 】

以上、説明した工程を行うことにより、本発明のハニカムフィルタ、及び、排気

ガス浄化装置を確実に製造することができる。

【0087】

【実施例】

以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0088】

実施例1、2及び比較例1

(1) 平均粒径 $5\mu\text{m}$ の $\alpha$ 型炭化珪素粉末60重量%と、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ の $\beta$ 型炭化珪素粉末40重量%とを湿式混合し、得られた混合物100重量部に対して、有機バインダー（メチルセルロース）を5重量部、水を10重量部加えて混練して原料ペーストを得た。次に、上記原料ペーストに可塑剤と潤滑剤とを少量加えてさらに混練した後、上記原料ペーストと直接接触する細孔の壁面の面粗度 $R_a$ が $100\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 及び $120\mu\text{m}$ のダイスを用いて、上記原料ペーストの押出成形を行い、長手方向に並設して形成された開口の内壁の面粗度が異なる三種類の生成形体を作製した。

【0089】

次に、上記生成形体を、マイクロ波乾燥機を用いて乾燥させ、上記生成形体と同様の組成のペーストを所定の貫通孔に充填した後、再び乾燥機を用いて乾燥させた後、 $400^\circ\text{C}$ で脱脂し、常圧のアルゴン雰囲気下 $2200^\circ\text{C}$ 、3時間で焼成を行うことにより、図2に示したような、その大きさが $34.4\text{mm}\times 34.4\text{mm}\times 300\text{mm}$ で、貫通孔が144個、該貫通孔の最長辺の長さ $l$ が $2.39\text{mm}$ 、長手方向の長さ $L$ が $300\text{mm}$ 、隔壁の厚さが $0.44\text{mm}$ の炭化珪素焼結体からなる多孔質セラミック部材を製造した。

【0090】

(2) 次に、この多孔質セラミック部材を、セラミックファイバー等の無機繊維や炭化珪素等の無機粒子等を含む耐熱性の接着剤を用いて多数結束させ、続いて、ダイヤモンドカッターを用いて切断することにより、図2に示したような直径が $165\text{mm}$ でその長さが $300\text{mm}$ の円柱形状のセラミックブロックを作製した。

## 【 0 0 9 1 】

次に、上記セラミックブロックの外周に、上記耐熱性の接着剤と同様の組成の保持シール材を形成しすることで、図 2 に示したような円柱形状のハニカムフィルタを製造した。

このようにして製造したハニカムフィルタの貫通孔の内壁の J I S B 0 6 0 1 よる面粗度  $R_a$  は  $100\mu\text{m}$  (実施例 1)、 $50\mu\text{m}$  (実施例 2) 及び  $120\mu\text{m}$  (比較例 1) であり、 $L/l$  は 125.5 であった。

## 【 0 0 9 2 】

## 実施例 3、4 及び比較例 2

(1) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が  $500\text{mm}$  であるほかは、実施例 1、2 及び比較例 1 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\mu\text{m}$  (実施例 3)、 $50\mu\text{m}$  (実施例 4) 及び  $120\mu\text{m}$  (比較例 2) であり、 $L/l$  が 209.2 であるハニカムフィルタを製造した。

## 【 0 0 9 3 】

## 比較例 3～5

(1) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が  $100\text{mm}$  であるほかは、実施例 1、2 及び比較例 1 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\mu\text{m}$  (比較例 3)、 $50\mu\text{m}$  (比較例 4) 及び  $120\mu\text{m}$  (比較例 5) であり、 $L/l$  が 41.8 であるハニカムフィルタを製造した。

## 【 0 0 9 4 】

## 実施例 5、6 及び比較例 6

(1) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (1) において、多孔質セラミック部材の大きさが  $34.42\text{mm} \times 34.42\text{mm} \times 100\text{mm}$  で、貫通孔が 324 個、該貫通孔の最長辺の長さ  $l$  が  $1.49\text{mm}$ 、長手方向の長さ  $L$  が  $100\text{mm}$  であるほかは、実施例 1、2 及び比較例 1 と同様にして多孔質セラミック部材を製造し

た。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\ \mu\text{m}$  (実施例 5)、 $50\ \mu\text{m}$  (実施例 6) 及び  $120\ \mu\text{m}$  (比較例 6) であり、 $L/l$  が 67.1 であるハニカムフィルタを製造した。

【0095】

実施例 7、8 及び比較例 7

(1) 実施例 5、6 及び比較例 6 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が  $300\ \text{mm}$  であるほかは、実施例 5、6 及び比較例 7 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\ \mu\text{m}$  (実施例 7)、 $50\ \mu\text{m}$  (実施例 8) 及び  $120\ \mu\text{m}$  (比較例 7) であり、 $L/l$  が 201.3 であるハニカムフィルタを製造した。

【0096】

実施例 9、10 及び比較例 8

(1) 実施例 5、6 及び比較例 6 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が  $500\ \text{mm}$  であるほかは、実施例 5、6 及び比較例 7 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\ \mu\text{m}$  (実施例 9)、 $50\ \mu\text{m}$  (実施例 10) 及び  $120\ \mu\text{m}$  (比較例 8) であり、 $L/l$  が 335.6 であるハニカムフィルタを製造した。

【0097】

実施例 11、12 及び比較例 9

(1) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (1) において、多孔質セラミック部材の大きさが  $34.43\ \text{mm} \times 34.43\ \text{mm} \times 100\ \text{mm}$  で、貫通孔が 484 個、該貫通孔の最長辺の長さ  $l$  が  $1.22\ \text{mm}$ 、長手方向の長さ  $L$  が  $100\ \text{mm}$  であるほかは、実施例 1、2 及び比較例 1 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100\ \mu\text{m}$  (実施例 11)、 $50\ \mu\text{m}$  (実施例 12) 及び  $120\ \mu\text{m}$  (比較

例 9) であり、 $L/1$  が 82.0 であるハニカムフィルタを製造した。

【0098】

実施例 13、14 及び比較例 10

(1) 実施例 11、12 及び比較例 9 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が 300 mm であるほかは、実施例 11、12 及び比較例 9 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100 \mu m$  (実施例 13)、 $50 \mu m$  (実施例 14) 及び  $120 \mu m$  (比較例 10) であり、 $L/1$  が 246.0 であるハニカムフィルタを製造した。

【0099】

実施例 15、16 及び比較例 11

(1) 実施例 11、12 及び比較例 9 の (1) において、多孔質セラミック部材の長手方向の長さ  $L$  が 500 mm であるほかは、実施例 11、12 及び比較例 9 と同様にして多孔質セラミック部材を製造した。

(2) 実施例 1、2 及び比較例 1 の (2) と同様にして貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $100 \mu m$  (実施例 15)、 $50 \mu m$  (実施例 16) 及び  $120 \mu m$  (比較例 11) であり、 $L/1$  が 409.8 であるハニカムフィルタを製造した。

【0100】

実施例 1～16 及び比較例 1～11 で製造したハニカムフィルタを、図 4 に示したような排気ガス浄化装置のケーシングに設置し、パティキュレートの捕集と再生処理とを繰り返し 100 回行う評価試験を行った後、各ハニカムフィルタを取り出して切断し、パティキュレートの再生状況、及び、アッシュの状態を目視により確認した。

なお、上記再生処理において、ケーシングの排気ガス流入側端部近傍に設けたポンプにより、ハニカムフィルタに空気 (酸素濃度 21%) を流入速度  $0.8 m/sec$  で流入させた。

その結果を、下記表 1 に示す。

【0101】



【表 1】

	l(mm)	L(mm)	L / l	Ra( $\mu$ m)	パーティキュレートの有無	アッシュの状態
実施例1	2.39	300	125.5	100	無	流出側へ移動
実施例2	2.39	300	125.5	50	無	流出側へ移動
実施例3	2.39	500	209.2	100	無	流出側へ移動
実施例4	2.39	500	209.2	50	無	流出側へ移動
実施例5	1.49	100	67.1	100	無	流出側へ移動
実施例6	1.49	100	67.1	50	無	流出側へ移動
実施例7	1.49	300	201.3	100	無	流出側へ移動
実施例8	1.49	300	201.3	50	無	流出側へ移動
実施例9	1.49	500	335.6	100	無	流出側へ移動
実施例10	1.49	500	335.6	50	無	流出側へ移動
実施例11	1.22	100	82.0	100	無	流出側へ移動
実施例12	1.22	100	82.0	50	無	流出側へ移動
実施例13	1.22	300	245.9	100	無	流出側へ移動
実施例14	1.22	300	245.9	50	無	流出側へ移動
実施例15	1.22	500	409.8	100	無	流出側へ移動
実施例16	1.22	500	409.8	50	無	流出側へ移動
比較例1	2.39	300	125.5	120	無	均一に残留
比較例2	2.39	500	209.2	120	無	均一に残留
比較例3	2.39	100	41.8	100	有	流出側へ移動
比較例4	2.39	100	41.8	50	有	流出側へ移動
比較例5	2.39	100	41.8	120	有	均一に残留
比較例6	1.49	100	67.1	120	無	均一に残留
比較例7	1.49	300	201.3	120	無	均一に残留
比較例8	1.49	500	335.6	120	無	均一に残留
比較例9	1.22	100	82.0	120	無	均一に残留
比較例10	1.22	300	245.9	120	無	均一に残留
比較例11	1.22	500	409.8	120	無	均一に残留

## 【0102】

表 1 に示した通り、実施例 1 ～ 1 6 に係るハニカムフィルタでは、隔壁にパーティキュレートは殆ど堆積しておらず、また、アッシュも、その殆どが隔壁から剥離し、貫通孔の排気ガス流出側へ移動していた。

なお、図 8 (a) は、上記評価試験後の実施例 1 に係るハニカムフィルタを、多孔質セラミック部材の長手方向に平行な方向に切断した断面を示す断面写真であり、(b) は、実施例 1 に係るハニカムフィルタの排気ガス流入側付近、中央部付近、及び、排気ガス流出側付近を、多孔質セラミック部材の長手方向に垂直な方向に切断した断面を示す部分拡大断面写真である。

図 8 (a) 、 (b) に示したように、実施例 1 に係るハニカムフィルタでは、隔

壁にパティキュレートは殆ど堆積しておらず、貫通孔の排気ガス流出側にアッシュが堆積していることが目視により確認することができた。

実施例 2～16 に係るハニカムフィルタでも略同様となっていた。

#### 【0103】

一方、比較例 1、2 及び比較例 6～11 に係るハニカムフィルタでは、隔壁にパティキュレートは殆ど堆積していなかったが、アッシュは隔壁に略均一に残留していた。また、比較例 3、4 に係るハニカムフィルタでは、隔壁に多くのパティキュレートが完全に燃焼されず残留していたが、多くのアッシュは隔壁から剥離し、貫通孔の排気ガス流出側へ移動していた。さらに、比較例 5 に係るハニカムフィルタでは、隔壁に多くのパティキュレートが燃焼されず残留するとともに、アッシュは隔壁に略均一に残留していた。

なお、図 9 (a) は、比較例 1 に係るハニカムフィルタを、多孔質セラミック部材の長手方向に平行な方向に切断した断面を示す断面写真であり、(b) は、(a) に示した断面写真の排気ガス流入側付近、中央部付近、及び、排気ガス流出側付近の拡大断面写真であり、(c) は、比較例 1 に係るハニカムフィルタの排気ガス流入側付近、中央部付近、及び、排気ガス流出側付近を、多孔質セラミック部材の長手方向に垂直な方向に切断した断面を示す部分拡大断面写真である。図 9 (a)～(c) に示したように、比較例 1 に係るハニカムフィルタでは、隔壁にパティキュレートは殆ど堆積していなかったが、アッシュは隔壁の全面に略均一な状態で残留していることが目視により確認できた。

また、比較例 2、6～11 に係るハニカムフィルタでも略同様となっていた。

#### 【0104】

表 1 に示した結果より明らかなように、ハニカムフィルタの貫通孔の最長辺の長さ  $l$  と、多孔質セラミック部材の長さ  $L$  とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  の範囲内であると、ハニカムフィルタの再生処理により、隔壁に堆積したパティキュレートを略完全に燃焼除去することができ、さらに、貫通孔の内壁の面粗度  $R_a$  が  $R_a \leq 100 \mu m$  であると、隔壁に残留したアッシュが剥がれやすくなり、ハニカムフィルタの再生処理において、貫通孔に流入されるガスにより、上記アッシュを該貫通孔内で容易に移動させることができる。

## 【0105】

## 実施例 17、18 及び比較例 12

上記実施の形態において説明した方法により、実施例 1 に係るハニカムフィルタを、図 4 に示したような排気ガス浄化装置のケーシングに設置し、排気ガス浄化装置を製造した。この排気ガス浄化装置のケーシングの排気ガス流入側の端部近傍には、ハニカムフィルタの再生処理において、空気（酸素濃度 21%）を任意の流入速度でハニカムフィルタに流入させることができるポンプ、及び、ハニカムフィルタの圧力損失を測定する背圧センサを設けた。

なお、上記ハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させる空気の流入速度を 0.3 m/sec（実施例 17）、1.0 m/sec（実施例 18）及び 0.2 m/sec（比較例 12）に設定した。

## 【0106】

## 実施例 19、20 及び比較例 13

実施例 2 に係るハニカムフィルタを用いたほかは、実施例 17、18 及び比較例 12 と同様に排気ガス浄化装置を製造した。

なお、上記ハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させる空気の流入速度を 0.3 m/sec（実施例 19）、1.0 m/sec（実施例 20）及び 0.2 m/sec（比較例 13）に設定した。

## 【0107】

## 比較例 14、15

比較例 1 に係るハニカムフィルタを用いたほかは、実施例 17、18 及び比較例 12 と同様に排気ガス浄化装置を製造した。

なお、上記ハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させる空気の流入速度を 0.3 m/sec（比較例 14）、1.0 m/sec（比較例 15）に設定した。

## 【0108】

## 比較例 16、17

比較例 3 に係るハニカムフィルタを用いたほかは、実施例 17、18 及び比較例 12 と同様に排気ガス浄化装置を製造した。

なお、上記ハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させる空気の流入速度を0.3 m/sec（比較例16）、1.0 m/sec（比較例17）に設定した。

# 【0109】

実施例17～20及び比較例12～17で製造した排気ガス浄化装置をエンジンの排気通路に設置し、パティキュレートの捕集と、ハニカムフィルタの再生処理とを100回行う評価試験を行い、各再生処理後におけるハニカムフィルタの初期の圧損（以下、初期圧損という）を測定した。また、評価試験後に、各排気ガス浄化装置で使用了ハニカムフィルタを取り出して切断し、アッシュの残留状況を目視により確認した。

その結果を、下記表2及び図10に示す。

# 【0110】

【表2】

	フィルタ	流入速度(m/sec)	アッシュの状態
実施例17	実施例1	0.3	流出側へ蓄積
実施例18	実施例1	1.0	流出側へ蓄積
実施例19	実施例2	0.3	流出側へ蓄積
実施例20	実施例2	1.0	流出側へ蓄積
比較例12	実施例1	0.2	均一に残留
比較例13	実施例2	0.2	均一に残留
比較例14	比較例1	0.3	均一に残留
比較例15	比較例1	1.0	均一に残留
比較例16	比較例3	0.3	一部流出側へ蓄積
比較例17	比較例3	1.0	一部流出側へ蓄積

# 【0111】

表2に示した通り、実施例17～20に係る排気ガス浄化装置のハニカムフィルタでは、アッシュは、貫通孔の排気ガス流入側及び中央部の隔壁には殆ど残留しておらず、貫通孔の排気ガス流出側に蓄積していた。

一方、比較例12～15に係る排気ガス浄化装置のハニカムフィルタでは、アッシュが隔壁に略均一な状態で残留していた。

# 【0112】

また、図10は上記評価試験において、実施例17及び比較例12に係るハニカ

ムフィルタの再生処理を行った回数と、再生処理後におけるハニカムフィルタの初期圧損との関係とを示したグラフである。

図 1 0 に示したように、実施例 1 7 に係るハニカムフィルタでは、1 回目の再生処理後の初期圧損は 4 k P a であり、再生処理を繰り返す毎に初期圧損は緩やかな二次曲線状に高くなっていき、1 0 0 回目の再生処理後の初期圧損は 9 k P a であり、初期圧損が低い状態を長時間確保することができるものであった。

なお、実施例 1 8 ～ 2 0 に係るハニカムフィルタの再生処理の回数と、初期圧損との関係も実施例 1 7 と略同様であった。

従って、実施例 1 7 ～ 2 0 に係る排気ガス浄化装置では、上記評価試験の後でも、ハニカムフィルタの濾過可能領域が広く確保されており、再生処理後のハニカムフィルタの初期圧損も余り高くなり、上記評価試験の後に連続して使用することができた。

#### 【 0 1 1 3 】

また、比較例 1 2 に係るハニカムフィルタでは、1 回目の再生処理後の初期圧損は 4 k P a であったが、再生処理を繰り返す毎に初期圧損は比較的急な直線状で高くなっていき、1 0 0 回目の再生処理後の初期圧損は 1 6 k P a であり、初期圧損はすぐに高くなってしまうものであった。

なお、比較例 1 3 ～ 1 5 に係るハニカムフィルタの再生処理の回数と、初期圧損との関係も比較例 1 2 と略同様であった。

従って、比較例 1 2 ～ 1 5 に係る排気ガス浄化装置では、上記評価試験の後で、ハニカムフィルタの隔壁にアッシュによる目詰まりが発生しており、ハニカムフィルタの初期圧損が高くなってしまい、上記評価試験後に、水洗等によるハニカムフィルタの洗浄処理を施す必要があり、連続して使用することができなかった。

#### 【 0 1 1 4 】

また、比較例 1 6、1 7 に係る排気ガス浄化装置のハニカムフィルタでは、アッシュの一部が貫通孔の排気ガス流出側に蓄積されていたが、貫通孔の排気ガス流入側及び中央部の隔壁に多くのパーティキュレートとともにアッシュが残留しており、再生処理後の初期の圧損がすぐに高くなり、実施例 1 7 ～ 2 0 に係る排気ガ

ス浄化装置よりも頻繁にパティキュレートの再生処理を行う必要があった。また、この比較例 16、17に係る排気ガス浄化装置では、評価試験後に水洗等によるハニカムフィルタの洗浄処理を施す必要はなかったが、実施例 17～20に係る排気ガス浄化装置よりも短期間で上記洗浄処理を施す必要があった。

#### 【0115】

表 2 に示した結果より明らかなように、本発明のハニカムフィルタを用いた排気ガス浄化装置のハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させるガスの流入速度を  $0.3 \text{ m/sec}$  以上とすることで、隔壁に残留したアッシュを貫通孔の排気ガス流出側へ移動させることができ、隔壁の濾過可能領域を広く確保することができ、長期間にわたって連続して使用することができる。また、例えハニカムフィルタの再生処理において、ハニカムフィルタに流入させるガスの流入速度を  $0.3 \text{ m/sec}$  以上とした場合であっても、本発明のハニカムフィルタを用いないと、隔壁に残留したアッシュを貫通孔の排気ガス流出側へ移動させることができず、長期間にわたって連続して使用することができない。

#### 【0116】

##### 【発明の効果】

本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタは、上述の通りであるので、ハニカムフィルタの再生処理において、壁部に堆積したパティキュレートを略完全に燃焼除去することができ、また、壁部に残留したアッシュが剥がれやすいため、当該アッシュを貫通孔内で容易に移動させることができる。

#### 【0117】

また、本発明の排気ガス浄化装置は、上述した通りであるので、ハニカムフィルタのパティキュレートの捕集と再生処理とを繰り返し行っても、壁部の濾過可能領域を広く確保することができ、再生処理後のハニカムフィルタの初期の圧損が高くなりにくく、長期間にわたって連続して使用することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

(a) は、本発明の排気ガス浄化用ハニカムフィルタの一例を模式的に示した斜

視図であり、(b)は、そのA-A線断面図である。

【図 2】

本発明のハニカムフィルタの別の一例を模式的に示した斜視図である。

【図 3】

(a)は、図2に示した本発明のハニカムフィルタに用いる多孔質セラミック部材を模式的に示した斜視図であり、(b)は、そのB-B線縦断面図である。

【図 4】

本発明の排気ガス浄化装置の一例を模式的に示した断面図である。

【図 5】

本発明の排気ガス浄化装置において使用する保持シール材の一例を模式的に示した平面図である。

【図 6】

(a)は、本発明の排気ガス浄化装置において使用するケーシングの一例を模式的に示した斜視図であり、(b)は、別のケーシングの一例を模式的に示した斜視図である。

【図 7】

図3に示したハニカムフィルタを製造する様子を模式的に示した断面図である。

【図 8】

(a)は、実施例1に係るハニカムフィルタを多孔質セラミック部材の長手方向に平行な方向に切断した断面写真であり、(b)は、実施例1に係るハニカムフィルタの排気ガス流入側、中央部、及び、排気ガス流出側を、多孔質セラミック部材の長手方向に垂直な方向に切断した断面写真である。

【図 9】

(a)は、比較例1に係るハニカムフィルタを多孔質セラミック部材の長手方向に平行な方向に切断した断面写真であり、(b)は、(a)に示した断面写真の排気ガス流入側、中央部、及び、排気ガス流出側の部分拡大写真であり、(c)は、比較例1に係るハニカムフィルタの排気ガス流入側、中央部、及び、排気ガス流出側を、多孔質セラミック部材の長手方向に垂直な方向に切断した断面写真である。

【図 10】

実施例 17 及び比較例 12 に係るハニカムフィルタの再生回数と、初期の圧力損失との関係を示したグラフである。

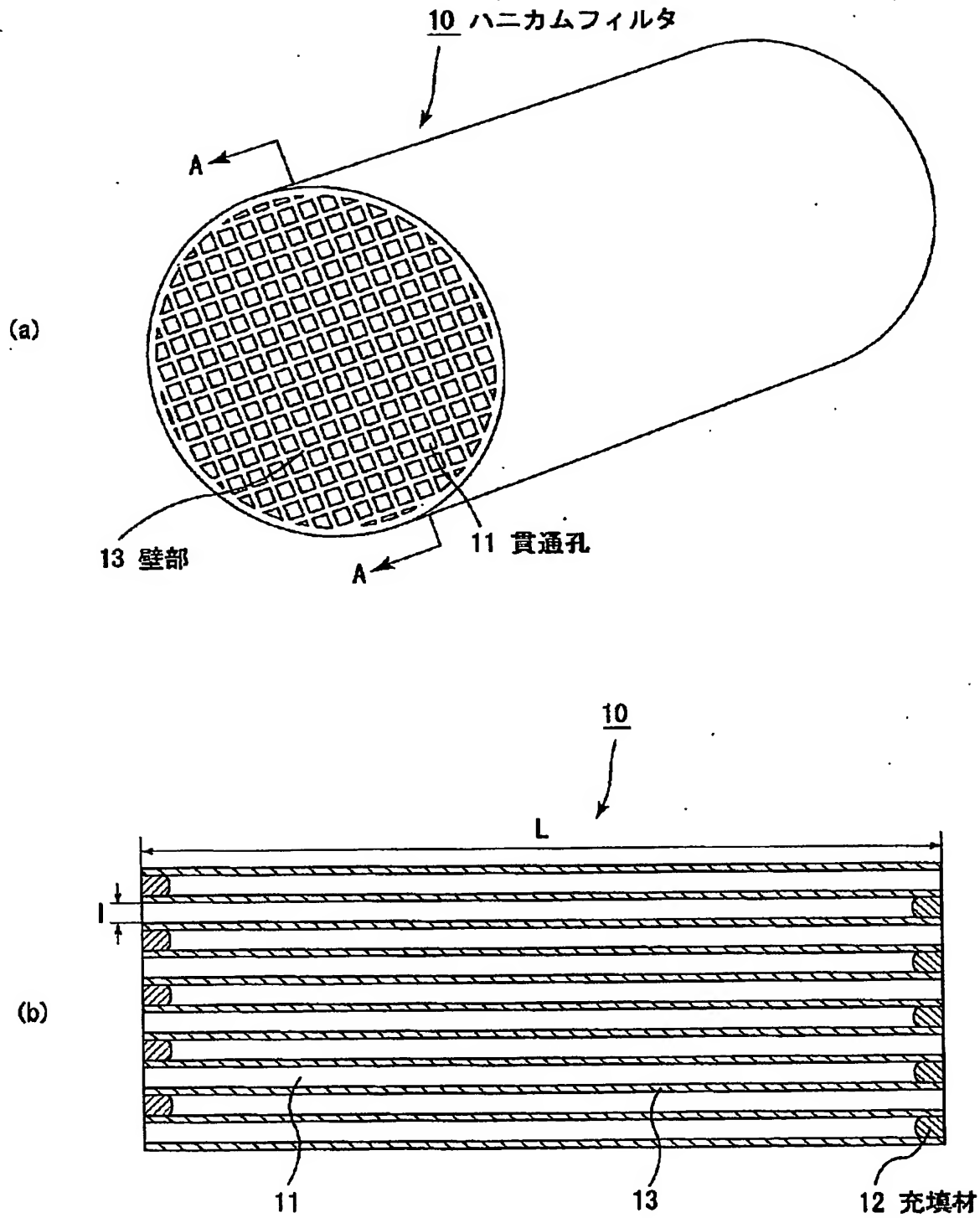
【符号の説明】

- 10、20 排気ガス浄化用ハニカムフィルタ
- 11、31 貫通孔
- 12、32 充填材
- 13 壁部
- 24 接着剤層
- 25 セラミックブロック
- 26 シール材層
- 30 多孔質セラミック部材
- 33 隔壁



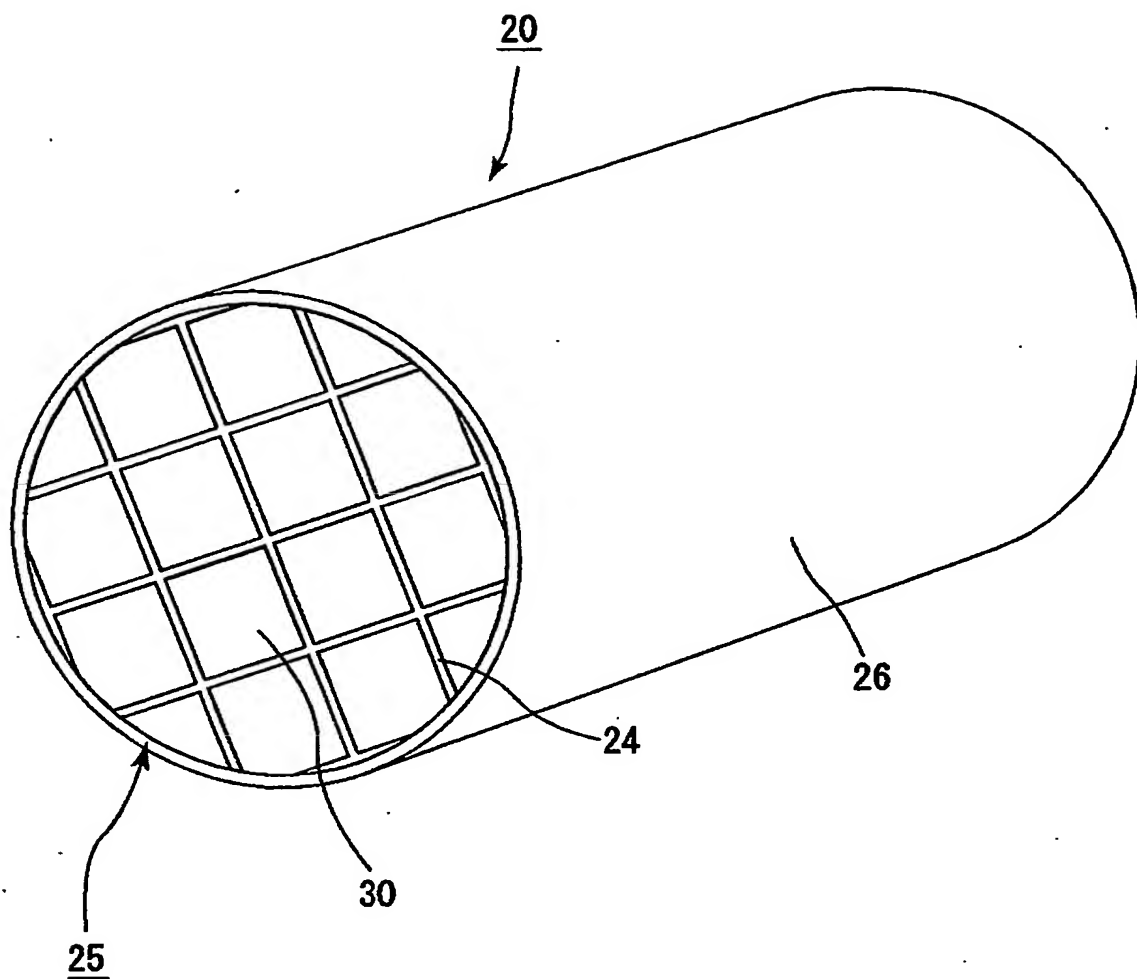
【書類名】 図面

【図 1】

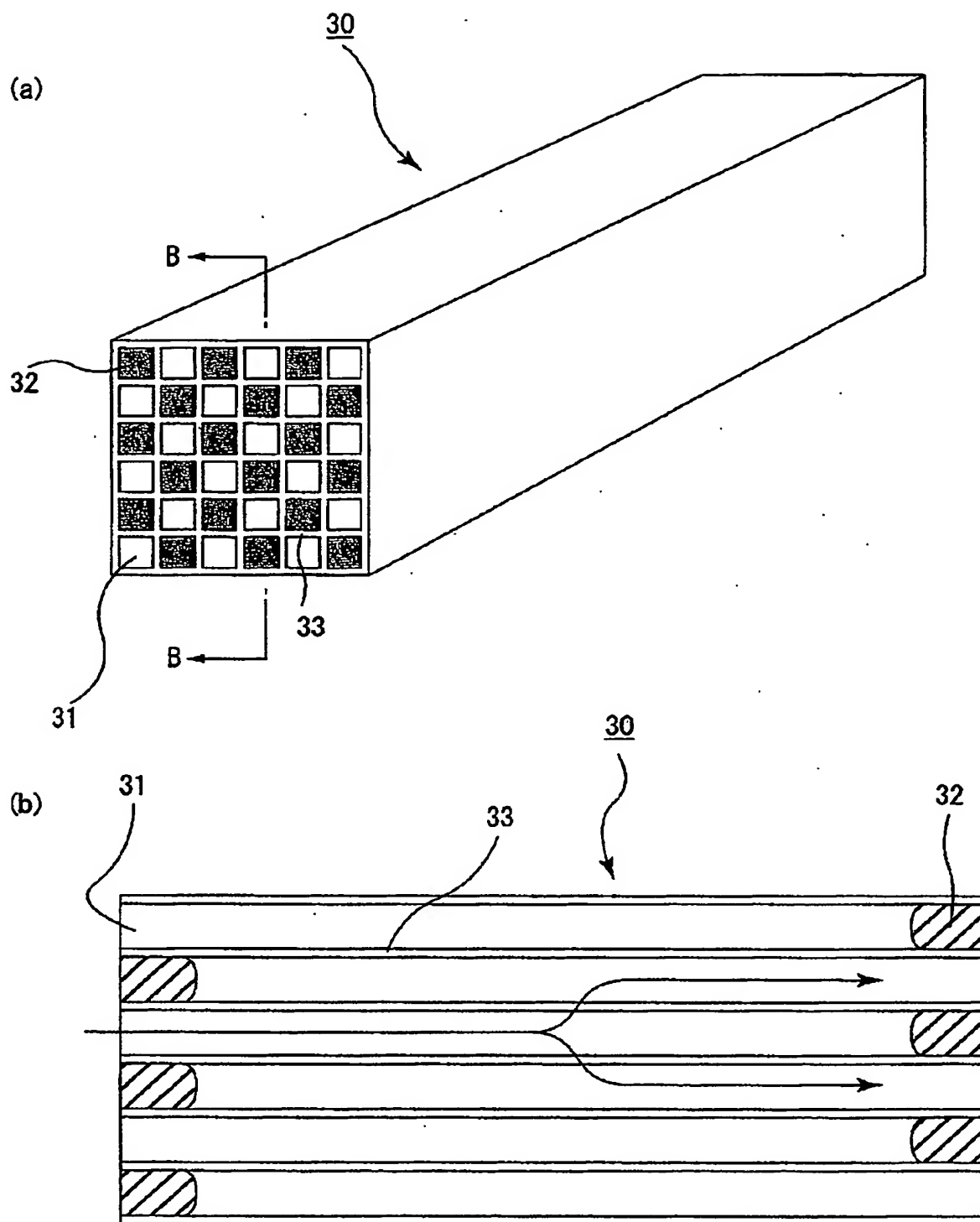


BEST AVAILABLE COPY

【図2】

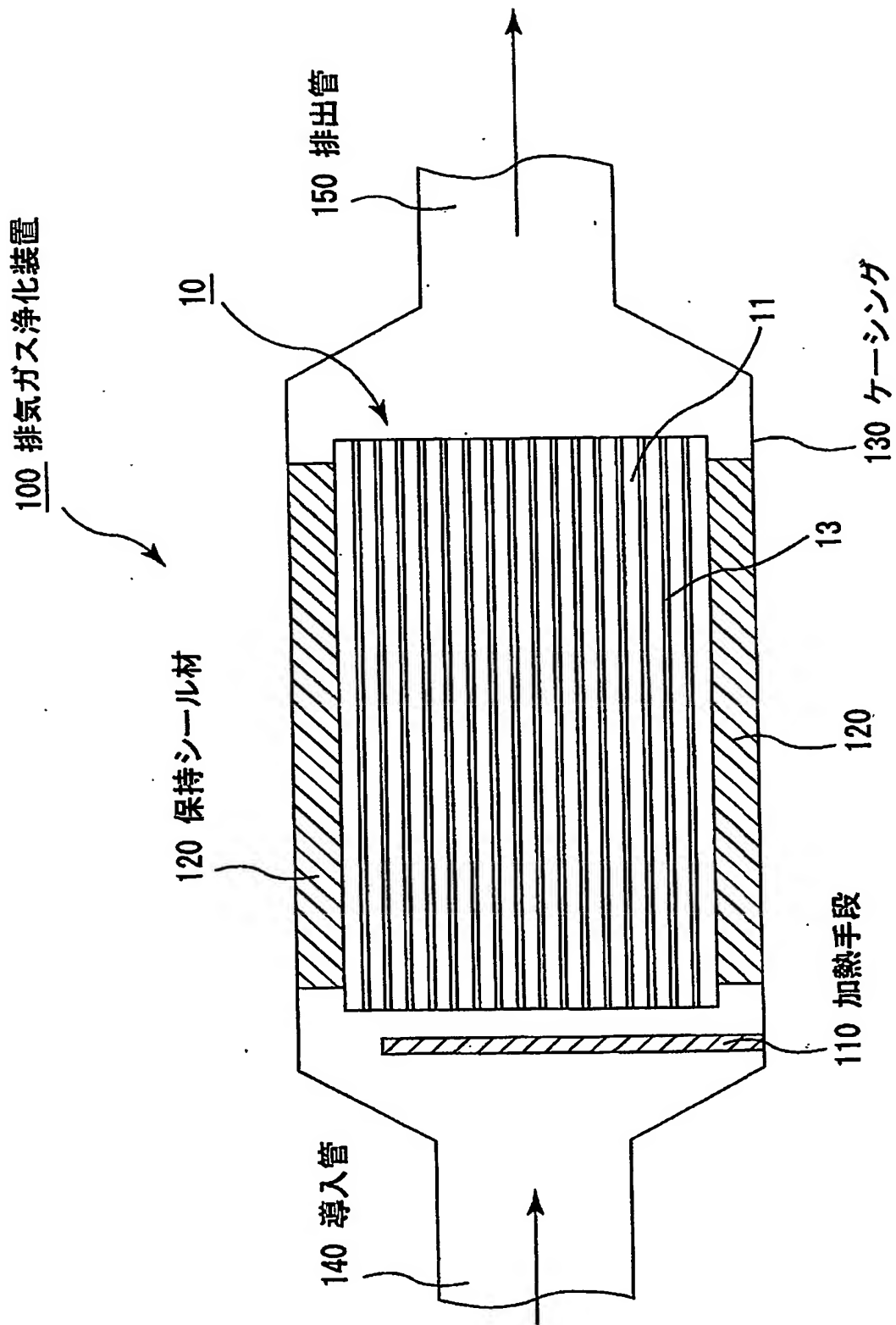


【図 3】

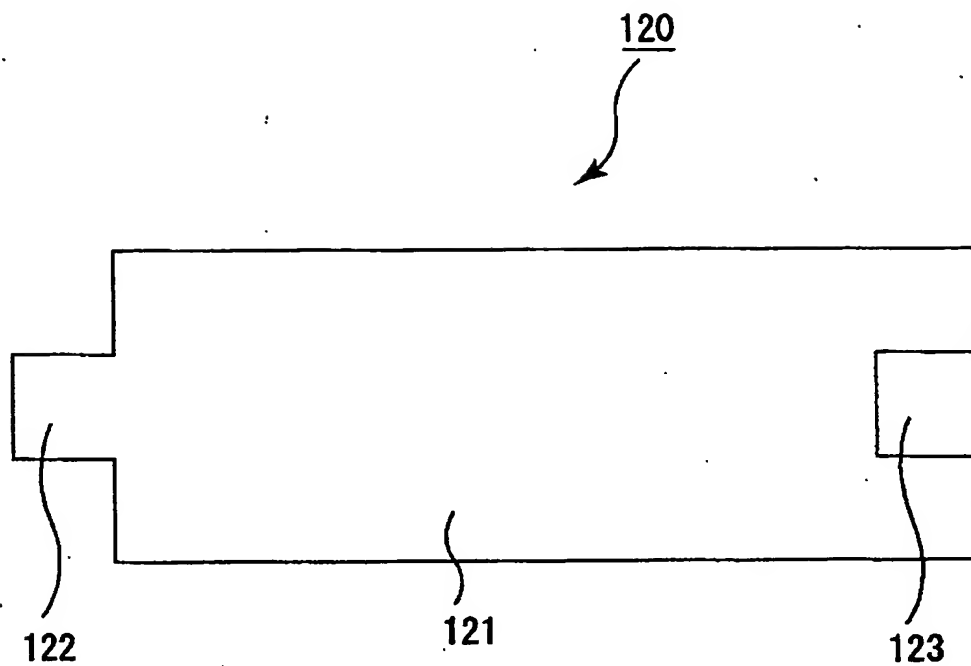


B-B線断面図

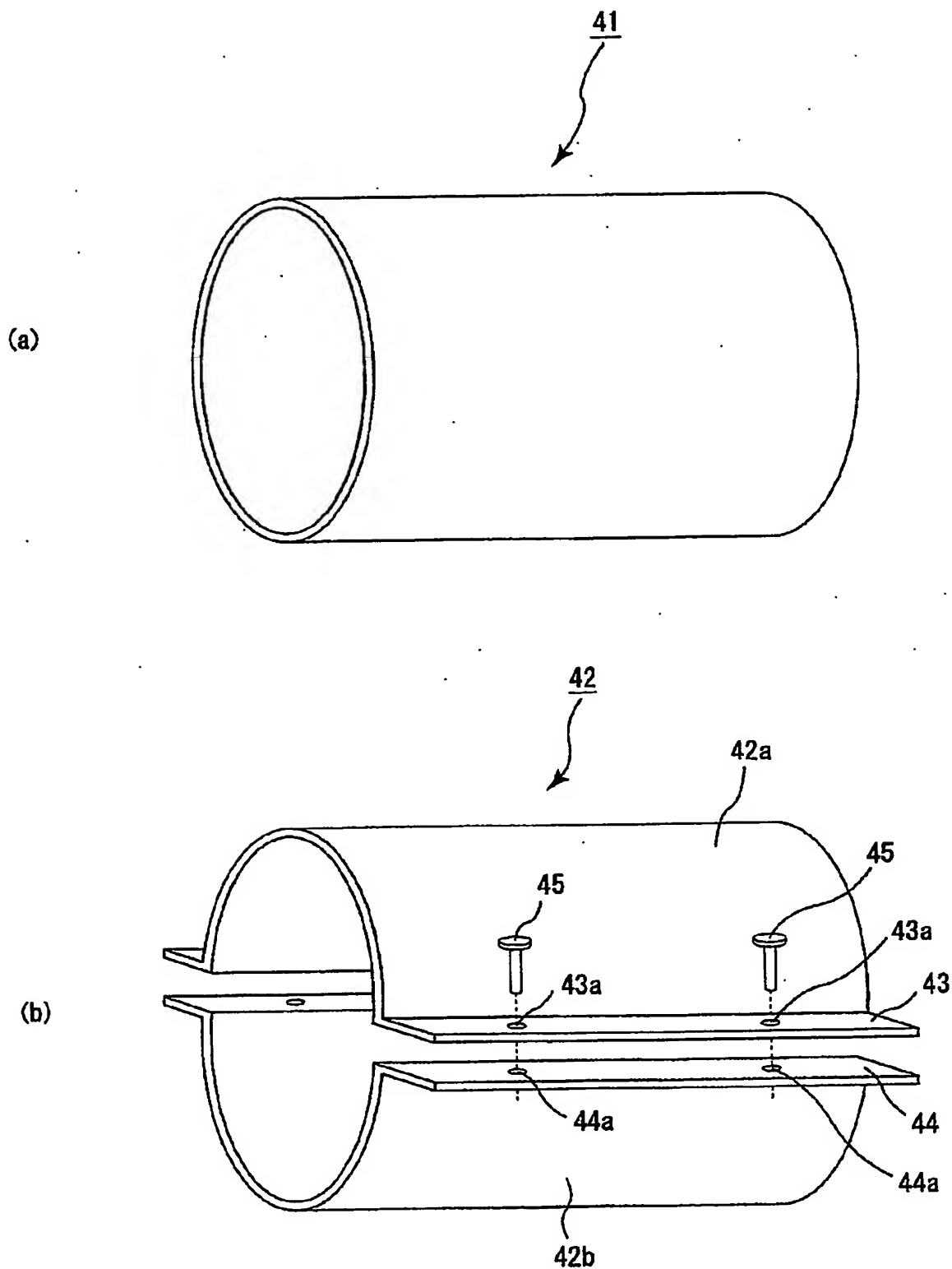
【図 4】



【図 5】

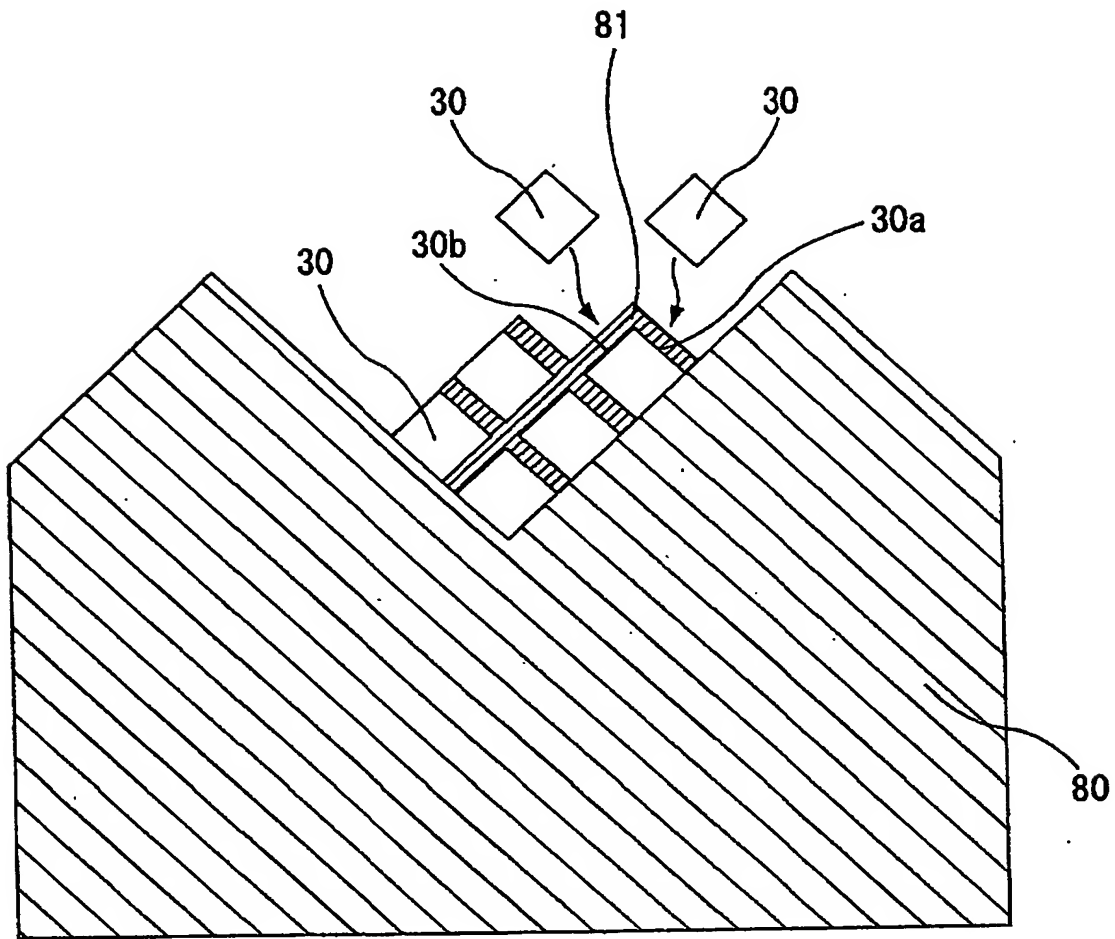


【図6】



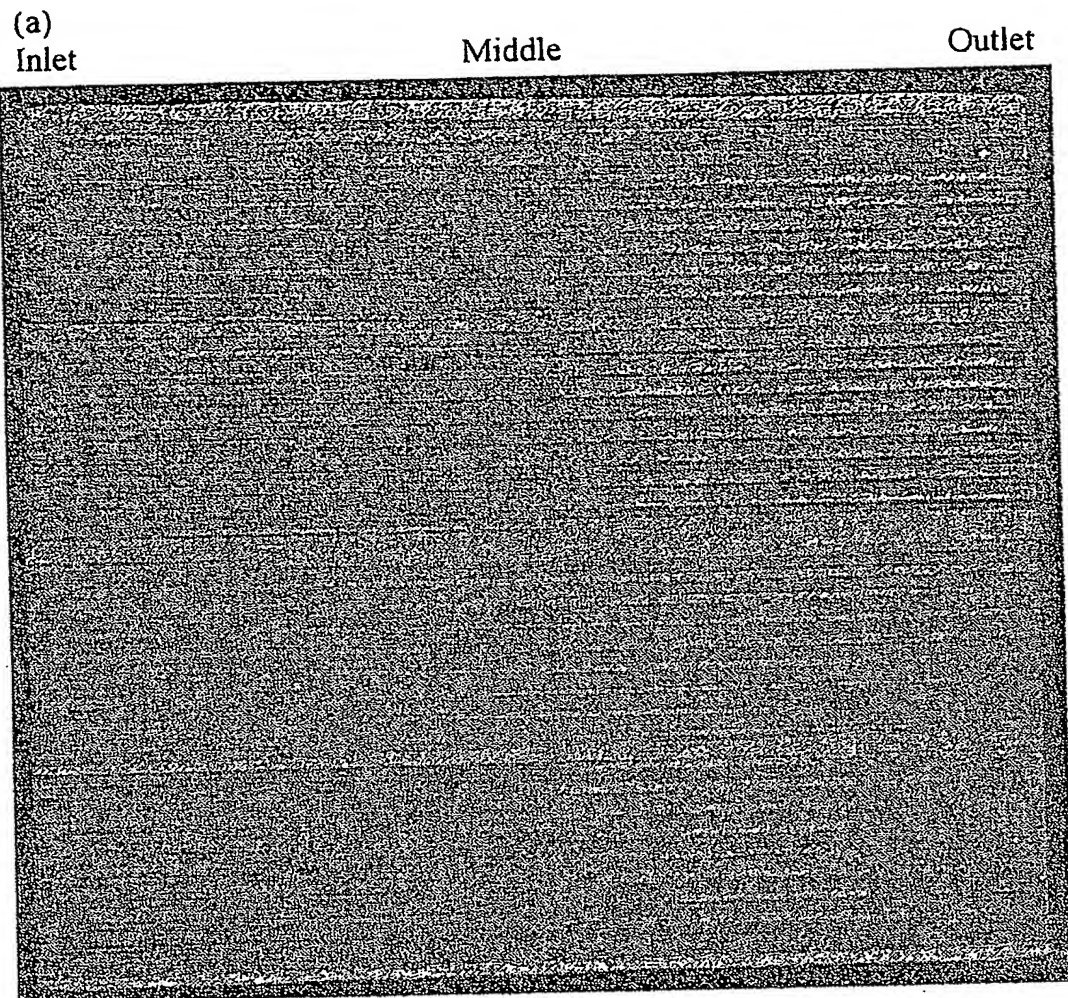
BEST AVAILABLE COPY

【図7】

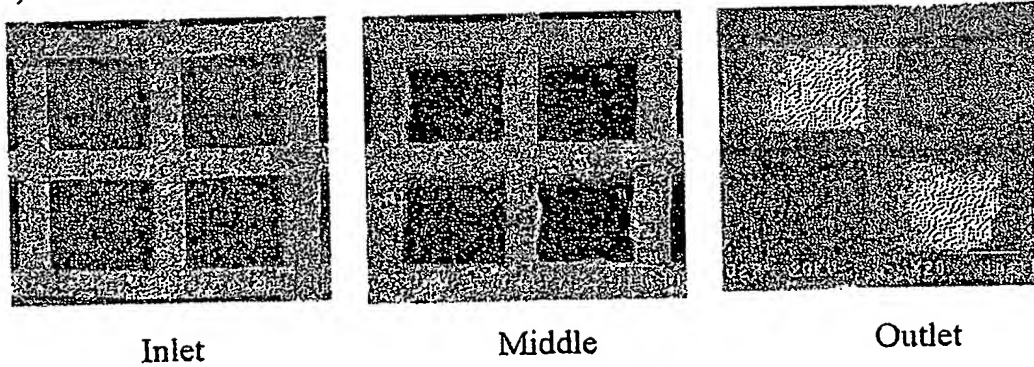


BEST AVAILABLE COPY

【図 8】



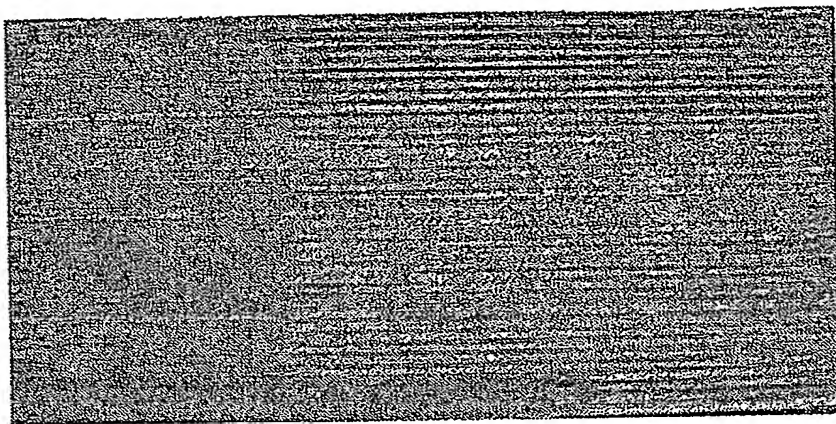
(b)



BEST AVAILABLE COPY



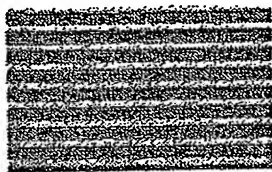
【図9】



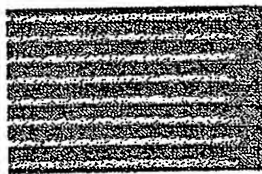
Inlet



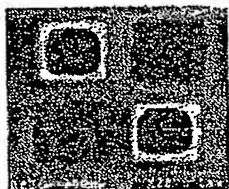
Middle



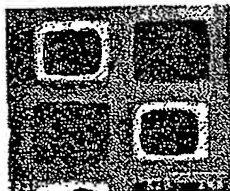
Outlet



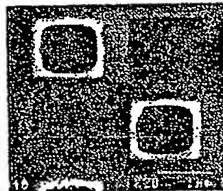
Inlet



Middle

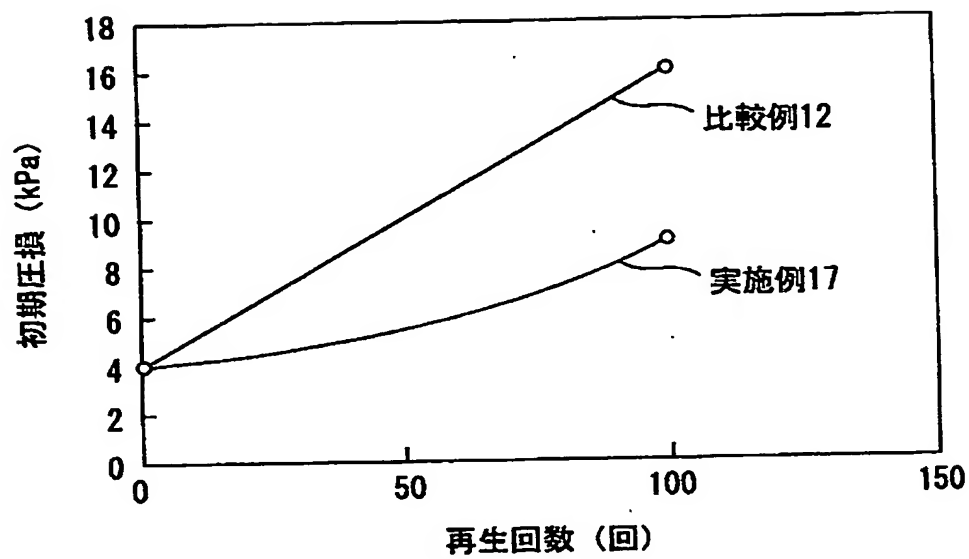


Outlet



BEST AVAILABLE COPY

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハニカムフィルタの再生処理において、壁部に堆積したパティキュレートを一略完全に燃焼除去することができ、また、再生処理後に壁部に残留したアッシュが剥がれやすいため、当該アッシュを貫通孔内で容易に移動させることができる排気ガス浄化用ハニカムフィルタを提供すること。

【解決手段】 多数の貫通孔が壁部を隔てて長手方向に並設された、多孔質セラミックからなる柱状体の上記貫通孔を隔てる壁部の一部又は全部が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成された排気ガス浄化用ハニカムフィルタであって、

上記貫通孔の上記長手方向に垂直な断面の最長辺の長さ  $l$  (mm) と、上記柱状体の長手方向の長さ  $L$  (mm) とが、 $60 \leq L/l \leq 500$  であり、かつ、

上記貫通孔の内壁の J I S B 0601 による面粗度  $Ra$  が、 $Ra \leq 100 \mu m$  であることを特徴とする排気ガス浄化用ハニカムフィルタ。

【選択図】 図 1

特 2002-057887

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-057887
受付番号	50200298844
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 3月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 3月 4日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
氏 名	イビデン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**